UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE et de PHARMACIE

ANNEE 1950 N° 104

LE CURARE AU COURS DE L'ELECTROCHOC

THÈSE

Pour le Doctorat de Médecine

Présentée et soutenue publiquement en Novembre 1950

PAR

CHARLES ZUILI

MEMBRES DU JURY

MM. DUCUING — *Président.*
BAISSET
RIEUNAU — *Assesseurs.*
GÉRAUD
DARDENNE — *Suppléant.*

TOULOUSE
IMPRIMERIE MODERNE
22, rue Sainte-Ursule, 22

1950

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE de MÉDECINE et de PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN ..... MM. LEFEBVRE
ASSESSEUR ..... BRUSTIER
Doyens honoraires ..... GORSE, CALVET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM RISPAL, MERIEL, RIBAUT, LAFFOAGUE, SERR, CLERMONT, VALLOIS, GARIPUY

PROFESSEURS

Clinique de neurologie et psychiatrie	MM.	RISER
Clinique médicale		TAPIE (J.)
		ROQUES
Clinique obstétricale		GUILHEM,
Physiologie		SOULA
Clinique chirurgicale du cancer		DUCUING
Physique biologique et médicale		BUGNARD
Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques		NANTA
Chimie et Toxicologie		BRUSTIER
Pathologie generale et médecine expérimentale		SENDRAIL
Clinique chirurgicale et gynécologique		LEFEBVRE
Anatomie		LAZORTHES
Histoire naturelle		DELAS
Clinique médicale infantile et puériculture		SOREL R.
Pharmacie		CAUJOLLE
Pathologie interne et Clinique des Maladies de la Tuberculose		MOREL
Bactériologie, hygiène et médecine sociale		ANDRIEU
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		VIRENQUE
Clinique des Maladies des Voies urinaires		FABRE (P.)
Matière médicale		VINCENT
Hydrologie thérapeutique et Climatologie		MÉRIEL
Anatomie Pathologique		FABRE (J.)
Clinique Oto-rhino-laryngologique et Chirurgie Maxillo faciale		CALVET
Clinique ophtalmologique		CALMETTES
Chimie Biologique		VALDIGUIE (P.)
Médecine légale et du Travail		PLANQUES
Histologie et Embryologie		BROUSSY
Médecine Sociale		BOUNHOURE
Thérapeutique		GADRAT
Pathologie Chirurgicale		GRIMOUD

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Physiologie ..... M. BAISSET, Anatomie ..... COULOUMA

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Anatomie	MM.	POULHÈS
Histologie		BIMES ch. f.
Sciences Naturelles		BOUISSET
Bactériologie	Mme	ENJALBERT
Chimie Biologique	MM.	POLONOVSKI
Physique Médicale		AUVERGNAT
Pharmacie		COUTURIER
Chimie Générale Pharmaceutique		BLANC
Botanique	Mme	DULUCQ-MATHOU.

AGRÉGÉS

Médecine	DARNAUD GERAUD DARDENNE LAPORTE (J.) BAUDOT	Chirurgie	JEUNAU DIEULAFE DAMBRIN (P.)

Ophtalmologie	MM.	DEODATI
Physique médicale		MARQUES
Obstétrique		PONTONNIER
Odonto-stomatologie		CADENAT
Oto Rhino Laryngol		CLAUX
Urologie		LHEZ

COURS COMPLEMENTAIRES

Cours d'obstétrique aux élèves sages-femmes	MM.	GUILHEM.
Chimie biologique		DOUSTE-BLAZY
Chimie minerale		BLANC
Physique pharmaceutique		AUVERGNAT
Dermatologie et Syphiligraphie		BAZEX
Législation pharmaceutique		BOUISSET
Clinique de la Tuberculose		MOREL L.
Chimie pulmonaire		DAMBRIN (P.)
Parasitologie		LASSERRE
Botanique et Cryptogamie	Mme	DULUCQ-MATHOU
Chimie analytique	MM.	BLANC
Hydrologie et géologie		ASTRE
Anatomie médico-chirurgicale		THOMAS
Pharmacodynamie — Etudiants en Médecine		BAISSET
Pharmacodynamie — Etudiants en Pharmacie		CAUJOLLE
Bactériologie et Hygiène		LAPORTE
Ophtalmologie		DEODATI
Neuro-Chirurgie		LAZORTHES
Mycologie		MORQUER
Psychiatrie		GAYRAL
Physiologie		COLOMBIES
Secrétaire de la Faculté		ARGILAS

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891).

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE et de PHARMACIE

ANNEE 1950 N° 104

LE CURARE AU COURS DE L'ELECTROCHOC

THÈSE

Pour le Doctorat de Médecine

Présentée et soutenue publiquement en Novembre 1950

PAR

CHARLES ZUILI

MEMBRES DU JURY

MM.	DUCUING	*Président.*
	BAISSET	*Assesseurs.*
	RIEUNAU	
	GÉRAUD	
	DARDENNE	*Suppléant.*

TOULOUSE

IMPRIMERIE MODERNE

22 rue Sainte-Ursule, 22

1950

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A MES PARENTS

En témoignage de ma profonde affection.

A MA FEMME, A MA FILLE

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. DUCUING

Professeur de Clinique Chirurgicale et du Cancer
Chirurgien-chef honoraire des hôpitaux
Directeur honoraire du centre anti-cancéreux
Directeur de l'Institut d'Anesthésiologie

Nous le prions de trouver ici l'expression de notre profonde gratitude pour l'enseignement qu'il nous a prodigué et pour le grand honneur qu'il nous fait de présider notre jury de thèse.

A NOTRE JURY DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BAISSET

Professeur à la Faculté
Chargé du cours de pharmacodynamie

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIEUNAU

Professeur agrégé à la Faculté
Chirurgien des Hôpitaux

En témoignage de notre reconnaissance pour l'intérêt bienveillant qu'il nous a toujours témoigné au cours de nos études.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GERAUD

Professeur agrégé à la Faculté
Médecin des Hôpitaux

MONSIEUR LE PROFESSEUR DARDENNE

Professeur agrégé à la Faculté
Médecin des Hôpitaux

A Madame le Docteur J. RIEUNAU-SERRA

Assistante d'anesthésiologie des Hôpitaux

Nous lui sommes reconnaissant de nous avoir guidé de ses conseils dans la rédaction de ce travail.

A Monsieur le Docteur L. CAMPAN

Diplômé d'anesthésiologie

Nous le remercions de nous avoir initié à la technique de la curarisation en convulsivothérapie.

AVANT-PROPOS

Nous avons choisi le sujet de notre Thèse inaugurale « Le curare au cours de l'Electro-choc » sur les conseils de Madame le Docteur J. RIEUNAU-SERRA, *Assistante d'Anesthésiologie des Hôpitaux de Toulouse.*

Nous avons pu mener à bien notre travail grâce à elle et au Docteur L. CAMPAN, *Diplômé d'Anesthésiologie. Tous deux nous ont communiqué leurs observations et nous ont fait part de leur expérience puisée aux sources les plus objectives de leur pratique personnelle à l'Hôpital de Purpan dans le Service de Monsieur le Professeur* RISER, *à l'Hôpital Psychiatrique du Bon Sauveur à Albi, dans le Service du Docteur* J. DUCOUDRAY, *ainsi qu'à l'Hôpital Psychiatrique Marchant à Braqueville, dans le Service du Docteur* BASTIE *et du Docteur* PERRET.

Nos obligations sont grandes envers tous, et nous tenons à leur exprimer nos sentiments de gratitude au début de ce travail.

PLAN DU TRAVAIL

Nous étudierons successivement :

CHAPITRE I. — Historique de l'usage du Curare en convulsivothérapie.

CHAPITRE II. — Le Curare : rappel pharmacodynamique.

CHAPITRE III. — Technique de la curarisation au cours de l'électro-choc. Indications et contre-indications.

CHAPITRE IV. — Incidents et accidents : leur prophylaxie et leur traitement.

CHAPITRE V. — Observations personnelles.

CHAPITRE VI. — Conclusions.

CHAPITRE VII. — Bibliographie.

Chapitre I

HISTORIQUE DE L'USAGE DU CURARE EN CONVULSIVOTHERAPIE

Un an à peine après l'introduction de la convulsivothérapie en Psychiâtrie par Von Meduna (51) en 1935, cet auteur reconnaissait la nécessité d'atténuer la violence des contractions musculaires déclenchées par le cardiazol. En effet, malgré ses heureux résultats, la méthode ne tarda pas à être relativement discréditée par la fréquence des complications traumatiques qu'elle entraînait. Quelques années plus tard, les statistiques faisaient état de 2 % de fractures sévères de l'humérus et du fémur, 17 % de luxations, les fractures vertébrales ayant été soigneusement évaluées entre 43 et 51 % par les auteurs qui pratiquaient des radiographies systématiques. (6)

L'avènement de l'électro-choc de Cerletti et Bini fut accueilli avec enthousiasme, car entre autres avantages, cette méthode diminuait nettement la fréquence des accidents traumatiques.

Il serait vain malgré tout de croire que celles-ci aient été complètement éliminées : actuellement, après une sélection physique soigneuse des sujets devant être soumis au traitement convulsivant, la fréquence des fractures est encore évaluée à 4 % environ par la plupart des auteurs.

D'autre part, notons que ce faible pourcentage n'est obtenu qu'au prix de l'élimination de tout sujet porteur d'une fragilité osseuse quelconque. Ce qui prive ainsi un nombre relativement important de malades, d'un traitement efficace.

Nous venons d'entrevoir là, les deux principaux avantages de l'emploi du curare en électro-choc, c'est-à-dire :

1° Réduire pratiquement à zéro, tout risque traumatique : fractures, luxations ou contusions.

2° Etendre par ce fait notablement les indications de l'électro-choc.

Avant de développer ces deux points primordiaux de notre exposé, et de les illustrer par les observations que nous rapportons, rappelons en quelques lignes l'historique de la méthode :

L'idée d'utiliser le curare pour atténuer « les convulsions » remonte sans conteste à Claude BERNARD. L'action pharmacodynamique du poison indien au niveau de la plaque motrice le fit considérer très vite comme « spécifique des convulsions ». Et comme le rappelle M. LAPICQUE (39), Claude BERNARD (9) n'avait-il pas communiqué en 1859 à l'Académie des Sciences 3 observations de tétanos, traité avec du curare par le Dr VELLA, de Turin ?

Mais le poison-médicament trop impur et trop toxique tomba rapidement dans l'oubli.

Ce n'est qu'en 1935 que KING (36) tira le curare de l'oubli en isolant à partir d'un seul spécimen botanique un corps pur : la d. tubocurarine.

Dès lors, une ère nouvelle s'ouvrit pour cet alcaloïde. En quelques années de très nombreux travaux furent publiés aux Etats-Unis et mirent au point non seule-

ment sa composition chimique et sa pharmacodynamie, mais encore toutes ses utilisations thérapeutiques, dont une des plus importantes est justement son emploi en électro-choc.

Ce fut BENNETT (4) qui publia le premier en 1940 une méthode d'emploi du curare en convulsivothérapie. Sa technique fut reprise par de nombreux auteurs américains et utilisée indifféremment avec le cardiazol ou avec l'électro-choc.

Citons parmi les travaux les plus importants ceux de JONES et PLEASSANT (34) qui décrivirent les complications cardiaques pouvant survenir au cours de l'électro-choc sous curare, ceux de CASH et HOEKSTRA (12) qui insistèrent sur l'action préventive de la curarisation vis-à-vis des complications pulmonaires de l'électro-choc, et ceux de EASTON et SOMMERS (20) qui publièrent une statistique importante portant sur 800 sujets et montrant une réduction remarquable de la fréquence des fractures vertébrales de 26,1 % à 5,8 %.

Il nous faut citer également BELLET, KERSHBAUM et FURST (3) qui publièrent les premiers une étude de l'électrocardiogramme au cours de l'électro-choc sous curare ; CLERCKLEY, HAMILTON, WOODBURY et VOLPITTO (15) qui firent des études manométriques directes dans l'artère fémorale et montrèrent que la curarisation diminuait la hausse tensionnelle provoquée par l'électro-choc, proportionnellement à l'atténuation de la crise convulsive.

Tous ces travaux ont prouvé que le curare remplissait d'une façon idéale la mission qu'on attendait de lui : éliminer les convulsions sans influencer l'effet thérapeutique du choc électrique ou cardiazolique.

Ceci a été démontré par l'étude de l'électro-encéphalogramme (29) et confirmé amplement par la clinique.

Employé avec précautions, il a prouvé son innocuité puisque en 1943, BENNETT (6) et ses collaborateurs avaient réuni une statistique de 25.000 chocs convulsivants administrés sous curare qui n'étaient assombris que par un accident mortel (13). Encore que, de l'aveu même des auteurs, la prostigmine, antidote physiologique n'ait pu être utilisée dans ce cas.

En Europe, rappelons que la méthode fut introduite en France en 1947 par MM. DELAY et STEVENIN (16) et en Angleterre la même année par HOBSON et PRESCOTT (32). Ces auteurs apportèrent une modification dans la technique américaine en associant le pentothal au curare. Ceci, dans le but de faire disparaître chez le patient la sensation angoissante de paralysie et d'asphyxie.

Nous pouvons encore citer la statistique intéressante publiée à la même époque par DONAVAN (19). Puis en 1948, celle de MM. MASSION VERNIORY, DUMOND, NICAISE et REINHOLD (41) de Bruxelles dont l'expérience porte sur plusieurs centaines de cas.

Et en 1949, celle de BOUREAU (10) qui avait pratiqué plus de 100 chocs électriques et cardiazoliques sous curare, naturel ou de synthèse.

Avec la publication de M. LANGLOIS (37) nous voyons signalé l'emploi d'un curarisant de synthèse : le 3697 R.P. ou Flaxedil. M. MENGER (43) a également utilisé ce produit avec d'excellents résultats.

Enfin, en 1949, parut l'important travail de SHEPERD et WATT (47). Reprenant la technique de HOBSON et PRESCOT, mais avec des doses plus élevées de curare, ces auteurs essayèrent d'abattre le dernier rempart des contre-indications de l'électro-choc, en étendant aux malades atteints d'affections cardio-vasculaires ou pulmonaires concomittentes, les indications du traitement

Chapitre II

LE CURARE

RAPPEL PHARMACODYNAMIQUE

La principale action du curare est sans conteste, son effet paralysant sur le muscle strié d'action volontaire.

Depuis Claude Bernard, nous savons que celle-ci est due au blocage de l'influx nerveux au niveau de la jonction neuro-musculaire (au niveau de la plaque motrice) : « Le nerf et le muscle restent excitables directement mais aucun influx ne passe du nerf au muscle ».

Pour expliquer cet effet du Curare de nombreuses théories ont été émises. Nous voudrions en résumer les deux principales pour la compréhension des phénomènes cliniques.

1° La théorie électrique, émise par Lapicque (38) fait jouer un rôle au muscle lui-même dont la chronaxie serait élevée par l'intoxication curarique.

A l'état normal, le nerf et le muscle ont des chronaxies voisines, si ce n'est égales. Le curare ayant élevé la chronaxie du muscle par rapport à celle du nerf qui demeure inchangée, il s'établit un héterochronisme neuro-musculaire qui conditionne l'arrêt de l'influx nerveux.

2° La théorie humorale explique le bloquage de l'influx nerveux par l'élévation du seuil d'excitabilité du muscle strié, vis-à-vis de l'acétylcholine, son média-

teur chimique, libéré au niveau des terminaisons nerveuses.

L'action neutralisante des substances anticholinestérasiques, tels que l'éserine et la prostigmine, vis-à-vis des effets du curare sur les muscles striés, apporte un argument important pour cette théorie en même temps qu'elle procure au clinicien un antidote physiologique efficace.

Au point de vue expérimental, toute une série de travaux dus à VULPIAN (58) puis à BREMER et TITECA (56) (57) ont montré que la curarisation complète de Claude BERNARD, c'est-à-dire la disparition totale de l'excitabilité indirecte du muscle strié, ne s'installe pas d'un seul coup.

Elle est précédée de toute une série de phénomènes progressifs se déroulant toujours dans le même ordre.

1° une simple hyptonie musculaire avec fatigabilité augmentée,

2° une atonie musculaire avec conservation de la motricité volontaire et reflexe.

Cèlle-ci se révèle surtout sur le tonus-postural de l'animal intact. Chez le lapin, par exemple, alors que les mouvements volontaires sont encore sensiblement normaux, on constate la chute des oreilles et l'affaissement de la tête et du corps.

3° La paralysie de VULPIAN durant laquelle l'influx électrique sur le nerf moteur est efficace, alors que mouvements volontaires et reflexes ont disparu.

La paralysie de Claude BERNARD surviendrait en dernier lieu.

La curarisation en convulsivothérapie atteint en général le stade de la paralysie de VULPIAN.

Au point de vue clinique, la marche progressive de la curarisation peut être facilement suivie et se déroule dans un ordre à peu près toujours constant.

Les premiers muscles touchés sont les muscles à contractions rapides et à haute chronaxie : les petits muscles des yeux, puis ceux de la face et du larynx. Ce qui se traduit successivement par le ptosis, la perte de l'expression du visage, la lenteur et la difficulté de l'élocution.

Les muscles de la tête et du cou à contractions moins rapides, sont atteints immédiatement après, ensuite ceux des membres, de l'abdomen et du dos.

Enfin, la paralysie des muscles intercostaux et du diaphragme survient en dernier et se révèle cliniquement par une polypnée pénible du type abdominal précédant de peu l'arrêt respiratoire.

Jusqu'à la fin, les reflexes tendineux persistent. Ils ne sont jamais abolis, ni même diminués.

Le curare n'exerce aucune action nocive sur le système cardio-vasculaire.

Le pouls subit des variations infimes. La tension artérielle demeure inchangée pour les uns, elle varierait en plus ou en moins pour les autres ; de toutes façons, ces variations sont faibles et n'ont aucun retentissement circulatoire, l'électrocardiogramme reste sensiblement normal (46).

En résumé, la paralysie des muscles respiratoires demeure le seul danger réel de la curarisation.

La mort survient toujours par ce mécanisme si on n'intervient pas.

Le maintien de la respiration artificielle à l'aide d'un appareil à réanimation adéquat permet à la dose soi-disant léthale de curare de s'éliminer dans les 30 minutes qui suivent l'injection.

Cette durée éphémère de l'action du curare est particulièrement appréciée en convulsivothérapie, car elle correspond d'une façon idéale à celle de l'électrochoc lui-même. D'autant plus, que, par un mécanisme encore mal expliqué, ce dernier participe activement à **sa neutralisation** dans l'organisme selon HOBSON et PRESCOTT (32).

Chapitre III

TECHNIQUE DE LA CURARISATION AU COURS DE L'ELECTRO-CHOC

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS

Dans ce chapitre, nous étudierons successivement :

1° Les produits curarisants,

2° Les doses,

3° La vitesse d'injection,

4° Les effets de la curarisation et le moment idéal pour déclencher l'électro-choc.

5° La crise convulsive modifiée et la réanimation,

6° Les indications et les contre-indications de la méthode.

1. - Les produits curarisants :

Il existe actuellement en France trois produits curarisants de valeur éprouvée.

Ce sont :

1) L'Intocostrine T. (Squibb, Labaz) qui est une solution aqueuse de chlorure de d. tubocurarine dosée en unités biologiques, chaque centimètre cube de la solution équivalent à 20 unités.

2) Le Chlorhydrate de d. tubocurarine (Abbott, Bruneau), présenté en ampoule de 1 cc. 1/2 contenant 15 mmg. d'alcaloïde.

3) Un curarisant de synthèse qui a déjà fait l'objet de nombreux travaux le triiodoéthylate de tri (diethylamino-ethoxy) 1-2-3 benzène étudié par les laboratoires Specia sous le n° 3697 R.P., plus connu sous le nom de Flaxédil.

Ce produit est présenté en ampoule de 2 cc dosé à 40 mmg.

Il est nécessaire de connaître la correspondance de ces produits entre eux au point de vue de leurs effets physiologiques.

Elle était déjà connue pour les curares naturels : Tous les auteurs admettent que 100 unités d'intocostrine T. ont la même activité que 15 mmgr. de d. tubocurarine.

Pour le 3697 R.P., elle n'est pas encore bien établie. On pense qu'il faut environ 2 ampoules de 3697 R.P. (soit 80 mg.) pour reproduire les effets de 100 unités d'intocostrine T.

En résumé 100 unités d'Intocostrine équivalent au point de vue de leur activité sur le muscle strié, à 15 mmgr. de Chl. de d. tubocurarine ou à 80 mmgr. de 3697 R.P.

On peut employer indifféremment ces trois produits.

Nous avons utilisé presque exclusivement le 3697 R.P. Ce curarisant de synthèse nous a donné entière satisfaction.

2. - Les doses :

Cette question a été l'objet de divergences importantes entre les auteurs.

Les Américains qui ont la plus grande expérience de la question, utilisent en majorité la posologie standart préconisée par Bennett (4) et qui est de 1,1 unité d'intocostrine par kilogramme de poids corporel.

Les auteurs anglais ont employé 2 unités par kg. de poids, et il a fallu 3 unités par kg. de poids à Sheperd et Watt (47) pour obtenir une curarisation très poussée et venir à bout de l'hypertension artérielle provoquée par l'électro-choc.

Quant à nous, nous avons commencé nos premiers électro-chocs sous curare avec la posologie américaine, puis nous avons été amenés assez vite à augmenter sensiblement ces doses et nous sommes arrivés depuis long temps à la posologie moyenne de 100 unités d'Intocostrine ou de 80 mg. de Flaxedil (2 ampoules).

Ces doses paraissent importantes et en effet, elles provoqueraient à tout coup la paralysie respiratoire si l'anesthésiste-réanimateur qui dirige l'opération n'intervenait pas.

Celui-ci a trois moyens pour maîtriser très rapidement l'action du curare :

1° déclencher l'électro-choc qui décapitera la curarisation et accélèrera du simple au double l'élimination du poison.

Ceci est une constatation d'expérience faite par HOBSON et PRESCOT (32) ainsi que par d'autres auteurs et que nous avons nous-mêmes relevé.

2° Injecter par voie intra-veineuse de 1 milligramme de Prostigmine et un demi milligramme d'atropine.

3° faire la respiration contrôlée avec l'appareil à circuit fermé, pour pallier à la paralysie diaphragmatique transitoire qui survient très fréquemment.

Dès à présent, nous insistons à dessein sur la nécessité absolue d'avoir un appareil à réunimation pour pratiquer la respiration contrôlée par pression rythmée sur un ballon d'oxygène.

Ni la prostigmine, ni les analeptiques, ni les manœuvres de réanimations par pression sur le thorax ou par traction sur la langue ne peuvent remplacer l'insufflation d'oxygène réalisable uniquement avec l'appareillage dont nous parlons.

Enfin, il est indispensable d'avoir toujours sous la main un nécessaire à intubation trachéale (laryngoscope, sonde laryngée, raccords).

Pour en revenir aux doses, ajoutons qu'il peut être nécessaire d'augmenter ou de diminuer la dose moyenne que nous avons fixée en tenant compte de certains facteurs. On a cité, à part le poids, l'âge, le sexe, la musculature, l'état neuro-végétatif. Nous pensons que ces facteurs ont beaucoup moins d'importance qu'on ne leur en a accordé.

En effet, au début de l'utilisation du curare, on a surtout cherché à trouver la dose minima utile pour atténuer les convulsions sans atteindre la paralysie diaphragmatique.

Or, les calculs les plus minutieux ne mettent pas à l'abri de cet incident avec lequel il faut toujours comp

ter. D'ailleurs, nous ne devons pas le redouter, puisque l'appareil de réanimation est toujours à portée de la main pour y remédier.

A notre avis, le poids et l'âge sont les seuls facteurs à retenir en pratique. Le poids doit servir simplement de point de repère : un poids moyen de 60 kg. nécessitant l'emploi de la dose moyenne que nous utilisons soit 2 ampoules de Flaxedil à 40 mg.

Quant à l'âge, nous pensons surtout au vieillard qui présente une sensibilité plus grande au curare et chez qui il faudra réduire la dose préconisée.

Enfin, rappelons qu'il n'existe pas d'accoutumance au curare et qu'une dose déterminée reproduit chez le même sujet, les mêmes effets d'une séance à l'autre.

3. - La vitesse d'injection et la voie d'introduction :

Seule la voie intra-veineuse est utilisée en convulsivothérapie.

La vitesse d'injection du produit curarisant est très importante.

L'Ecole américaine préconise une durée d'injection optimum de 60 secondes (12) : Une injection trop rapide déclencherait des phénomènes de choc avec chute de la tension artérielle et respiration « superficielle ».

Par contre, une injection trop lente entraînerait une curarisation incomplète et inefficace.

Certains auteurs font la première injection en une minute et demi à deux minutes, puis les suivantes en une minute. D'autres injectent encore plus lentement. C'est ainsi que Donavan (19) jugeant le poids comme un repère insuffisant préconise d'injecter le curare très lentement au fur et à mesure de l'apparition des signes de paralysie, ce qui prend environ 4 à 5 minutes. Ceci,

pour trouver la dose utile. Les fois suivantes, il injecte cette même dose en deux minutes au moins.

Comme la plupart des auteurs français, nous avons commencé notre expérimentation avec des injections lentes de 1 minute à 1 minute 1/2.

Nous avons ensuite essayé les injections rapides d'abord involontairement sur des sujets agités et opposants, puis, volontairement :

En nous laissant guider par la qualité des résultats obtenus, nous avons opté pour l'injection rapide, ne dépassant pas 20 à 30 secondes.

Avec le Flaxedil, nous n'avons jamais observé d'effet de choc, par contre, nous obtenons à coup sûr par cette technique, une imprégnation curarique très rapide en une minute 1/2 à deux minutes au maximum, ce qui évite au sujet l'angoisse d'une curarisation lente et ne donne pas le temps à une hypopnée cyanosante de s'instituer.

Nous avons trouvé dans les travaux de MM. Baisset, Laporte et Grèzes-Rueff (1) (laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Toulouse), une confirmation expérimentale de l'innocuité du 3697 R.P. en injection rapide, au point de vue cardio-vasculaire.

Etudiant sur le chien, l'action pharmacodynamique comparée de la d. tubocurarine et du Flaxedil, ces auteurs arrivent à la conclusion suivante :

« L'injection intra-veineuse rapide de Flaxedil même à des doses supérieures aux doses nécessaires, n'entraîne pratiquement pas de modifications de la pression sanguine.

Par contre, l'injection rapide de d.-tubocurarine a l'inconvénient de provoquer une chute tensionnelle importante ».

C'est la crainte de ce collapsus vasculaire qui a fait recommander jusqu'à présent comme un dogme, l'injection lente de curare.

4. - LES EFFETS CLINIQUES DE LA CURARISATION :

Dès la fin de la première minute après l'injection, apparaissent les premiers signes.

Le malade se plaint d'une sensation de vue brouillée due à la paralysie de l'accomodation, en même temps qu'apparaît un ptosis bilatéral accompagné de mouvements nystagmoïdes des globes oculaires.

Quelques secondes après, le visage alors si expressif de ces malades devient d'une impassibilité frappante par suite de la paralysie des muscles pauciers, tandis que la bouche demeure légèrement entr'ouverte à cause du relâchement du maxillaire

Le sujet se plaint quelquefois à ce moment d'une sensation d'étroitesse de la gorge ; sa voix se ralentit peu à peu, devient machonnée, enrouée puis s'éteint complètement.

A ce moment, il est incapable déjà de lever la tête du plan du lit.

Nous avons là un bon signe de curaristaion moyenne.

Une dizaine de secondes après, il lui sera impossible de soulever son talon, ni ses bras ; et dans son inquiétude il ne pourra faire que quelques mouvements désordonnés de ses membres sans pouvoir les soulever.

Nous sommes à un stade avancé de la curarisation, aussi faut-il guetter très attentivement la diminution de la force du serrement de main qui ne va pas tarder à survenir.

Ce signe est pour nous la traduction d'une bonne curarisation.

Quand le serrement de main ne sera plus qu'une molle pression, la curarisation sera au point culminant qu'on peut lui laisser atteindre. Il faut immédiatement déclencher l'électro-choc.

Il est nécessaire ici de faire une remarque importante.

Le curare élève le seuil électrique convulsivant en même temps qu'il accroît la tolérance des doses de courant.

Il est nécessaire et légitime par conséquent d'augmenter celles-ci pour ne pas exposer le malade à une secousse électrique infructueuse et être obligé de faire une nouvelle sommation.

Dans le service du Dr BASTIÉ, à l'Hôpital Psychiatrique Marchant où nous avons effectué la plus grande partie de ce travail, le Dr BASTIÉ utilise le sismothère de LAPIPE et RONDEPIERRE.

Avec cet appareil, les premiers électro-chocs sont commencés avec 50 ou 60 watts-seconde. En augmentant progressivement, il arrive en 2 ou 3 séances à administrer 100 watts-secondes à chaque électro-choc.

En général, la curarisation se déroule de la façon typique que nous avons décrites et il est aisé d'en suivre la marche. Un seul signe peut être trompeur s'il est accentué :

C'est l'agitation du sujet au moment où il semblait en bonne partie curarisé.

En effet, cette agitation peut paraître paradoxale ; en réalité elle traduit l'angoisse du malade au moment où ses membres étant parésiés, il ressent déjà les effets de l'hypotonie de ses muscles respiratoires.

Il ne faut pas se faire une idée statique de l'imprégnation par le curare et croire que chaque muscle est atteint à son tour complètement.

Le curare imprègne tous les muscles en même temps, mais, pendant que les groupes musculaires à haute chronaxie sont en train de se paralyser complètement, les groupes suivants se parésient de plus en plus, et ceux que nous croyions le moins touchés ont déjà leur tonus très diminué.

5. - *La crise convulsive modifiée et la réanimation :*

Elle diffère d'une façon frappante de la crise provoquée par l'électro-choc simple. Après le passage du courant, il s'écoule quelques secondes d'attente, puis la crise se déclenche.

La phase tonique est réduite à un simple tressaillement de tout le corps accompagné d'une grimace intense du visage qui serait dûe d'après Hobson (32) à l'excitation directe des muscles pauciers par le passage du courant. Il n'y a jamais d'opisthotonos, ni d'attitude en flexion des membres inférieurs qui ne quittent pas le plan du lit. Il n'y a pas de cri, pas de miction, pas de morsures de la langue bien que nous n'ayons pris aucune précaution pour les éviter. Ceci grâce au relâchement des muscles du maxillaire.

La phase clonique est beaucoup plus nette, quoique les « clonies » soient très diminuées d'amplitude.

On observe souvent des mouvements de contorsion des membres avec signe de la main d'accoucheur comme dans la tétanie. Il est intéressant de noter qu'à tout moment de la crise convulsive on peut facilement mobiliser tous les segments de membre : poignet, coude ou genou, alors même que la posture, l'expression et les mouvements du sujet donnent parfois l'impression d'un effort violent.

En outre, une simple pression du pouce sur le menton permet de tenir entr'ouverte la bouche du malade à n'importe quel moment.

Si on laisse le malade abandonné à lui-même, on voit apparaître une cyanose intense comme celle qui se produit après électro-choc sans curare. Mais ici la cyanose est encore plus dangereuse à cause de la paralysie diaphragmatique partielle ou totale, rendant impossible la reprise de la respiration.

C'est pourquoi, nous commençons la réanimation dès le début de la phase clonique et nous l'appliquons systématiquement à tous les malades.

La réanimation consiste à faire la respiration contrôlée, grâce à l'appareil à circuit fermé, pendant les quelques minutes où la reprise respiratoire spontanée risque d'être hésitante et d'aggraver la cyanose. L'anesthésiste applique fermement le masque de l'appareil sur le visage du patient en tenant le maxillaire projeté en avant, et pratique des pressions rythmées sur le ballon rempli d'oxygène, à la cadence de 16 à 20 par minute. L'hypotonie des intercostaux et du diaphragme rend cette manœuvre particulièrement aisée et efficace, et l'on voit très nettement le thorax du sujet se soulever à chaque pression sur le ballon. Pendant ce temps, un aide aura fait l'injection intra-veineuse de 2 ampoules de Prostigmine à 1/2 milligramme qu'on aura eu soin de préparer à l'avance.

Par ces deux mesures automatiques et précoces, nous arrivons à prévenir les incidents respiratoires et à empêcher à tout moment la cyanose d'apparaître.

Pour que toutes ces manœuvres se déroulent sans accroc, un travail d'équipe où tout est minutieusement prévu, est nécessaire. La vie du malade peut être dangereusement compromise si un contretemps de plus de quelques secondes survenait.

Ceci dit, faisons un rappel des différents temps de la technique :

Le malade est placé sur un lit d'hôpital ordinaire. A la tête du lit, on aura préparé d'un côté l'appareil d'anesthésie avec le générateur d'oxygène comprimé ; de l'autre, l'appareil à électro-choc.

Sur une table, une infirmière prépare les deux seringues nécessaires à chaque malade,

— l'une contenant les deux ampoules de 3697 R.P. associées à un demi milligramme de sulfate d'atropine, et à de la coramine si on le juge nécessaire (l'atropine est utilisée pour diminuer les sécrétions salivaires et pour combattre la vagotonie responsable de certains accidents cardiaques).

— l'autre contenant les deux ampoules de Prostigmine à un demi milligramme.

Il faut 3 ou 4 personnes pour conduire à bien l'opération qui se déroule dans l'ordre suivant :

— L'anesthésiste injecte le mélange curare-atropine.

Pendant ce temps, le psychiâtre note le pouls et la tension artérielle qu'il surveillera d'ailleurs fréquemment.

— Dès l'injection terminée, l'aide qui doit appliquer les électrodes se met à son poste. Au moment choisi par l'anesthésiste, le psychiâtre déclenche l'électrochoc. Dès cet instant l'anesthésiste se prépare à faire la respiration contrôlée et l'aide injecte la Prostigmine.

Au bout de 2 à 5 minutes, en général la respiration du malade est devenue assez efficace pour le considérer comme hors de danger. Il faudra néanmoins le surveiller pendant la 1/2 heure qui suivra l'électro-choc sous curare.

Le malade récupère intégralement sa motricité après le court sommeil post-crise, et peut marcher seul

une à deux heures après l'injection de curare. Les myalgies et les courbatures si fréquentes après électro-choc simple sont complètement supprimées. Le réveil est en général beaucoup plus calme, et cet avantage peut être à lui seul une indication de la méthode ; en particulier chez les sujets qui présentent des réactions agressives et violentes à leur réveil. (43)

6. - INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS :

A. - *Indications de l'électro-choc sous-curare :*

– Tout d'abord toutes les fragilités ostéo-articulaires qui rendent dangereux l'électro-choc simple (fracture récente encore sous plâtre, fracture vertébrale, ostéoporose sénile spondylarthrite ankylosante, hernie discale, luxation récidivante).

En cas de myalgies ou de lumbago post convulsif intense.

– chez les porteurs de hernies avec menace d'étranglement,

chez les sujets présentant au réveil des réactions violentes avec agressivité et brutalités (LANGLOIS) (37),

chez les tuberculeux pulmonaires chroniques qui risqueraient une poussée évolutive après électro-choc simple (47).

En résumé chaque fois que le hasard d'un traumatisme peut faire courir un risque grave au malade.

B. - *Contre-indication de l'électro-choc sous-curare :*

Les affections cardio-vasculaires demeurent une contre-indication de l'électro-choc sous-curare, comme elles l'étaient de l'électro-choc simple

Nous avons déjà vu dans le paragraphe relatif aux troubles cardiaques, les raisons qui plaident en faveur de la prudence dans ces cas là.

L'ischémie myocardique latente dûe à la sclérose vasculaire peut être aggravée dangereusement par l'apnée curarique et la cyanose qu'elle risque toujours d'entraîner comme l'a montré JONES et PLEASANT (34).

Notons cependant une tentative importante faite dans ce domaine par SHEPERD et WATT. (47)

Ces auteurs pratiquèrent 95 électro-choc sous-curare chez 13 sujets hypertendus. Ceux-ci avaient tous une tension artérielle avec une maxima au-dessus de 20 et des modifications de l'électro-cardiagramme allant de la simple déviation gauche de l'axe électrique du cœur, à l'inversion de T dans les trois dérivations.

Pour obtenir une maîtrise complète de l'hypertension artérielle provoquée par l'électro-choc, ils employèrent des doses importantes de curare : 3 unités par kg. de poids au moins. Celles-ci étant toujours précédées par une injection intra-veineuse de pentothal qui devient ici nécessaire.

En effet, ces auteurs attendirent l'arrêt respiratoire quasi complet pour provoquer le choc ; la respiration artificielle étant entretenue avant et après l'électro-choc à l'aide d'un appareil à circuit fermé.

Avec cette méthode, la tension artérielle ne monta jamais selon les auteurs, de plus de 1 cm. de mercure par rapport à ce qu'elle était au repos.

Il n'y eut aucun accident imputable à la méthode Sur les 13 hypertendus, 12 guérirent de leur syndrome dépressif et un fut amélioré.

Nous n'avons aucune expérience de cette technique qui nous paraît extrêmement hardie et délicate à appliquer.

Cette tentative prouve néanmoins que l'hypertension artérielle provoquée par l'électro-choc, attribuée par certains à la perturbation diencéphalique, est en réalité due à l'effort musculaire intense développé durant la crise convulsive.

Avec notre technique, nous obtenons une crise convulsive très atténuée, mais encore existante. Il est probable que SHEPERD et WATT ne reconnaissent celle-ci que par les quelques mouvements cloniques des muscles de la face, qui heureusement existent toujours.

Enfin, il existe une seule contre-indication absolue à l'emploi de la méthode : c'est la myasthénie.

On sait que le curare même à faible dose, aggrave dangereusement les symptômes de cette maladie, et que cette propriété du curare et utilisée actuellement comme est clinique pour le diagnostic de cette affection (59).

Chapitre IV

INCIDENTS ET ACCIDENTS
LEUR PROPHYLAXIE ET LEUR TRAITEMENT

1° L'augmentation des sécrétions salivaires,

2° Les troubles respiratoires,

3° Le broncho spasme,

4° Les troubles cardiaques,

5° Les accidents.

Avant de parler des incidents qui peuvent survenir il nous paraît utile de signaler un phénomène concomittent à l'injection de curare à cause de sa fréquence et de sa bénignité, c'est *l'érythème*. Il est extrêmement fréquent, au moins un malade sur deux l'a présenté dans notre série à chaque injection de curare.

Il débute aux clavicules, diffuse ensuite en tâche d'huile vers le cou, la face, le thorax et les bras.

Il apparaît une minute environ après l'injection atteint son maximum après l'électro-choc et disparaît vers la dixième minute. Cette éruption fugace du type médicamenteux se voit aussi bien avec l'alcaloïde qu'avec le 3697 R.P.

1° L'AUGMENTATION DES SÉCRÉTIONS SALIVAIRES.

Après la crise convulsive provoquée par l'électro-choc ordinaire, il existe toujours une salivation assez abondante, variable d'un sujet à l'autre.

Dans l'électro-choc sous curare, cet inconvénient semble encore être exagéré pour plusieurs raisons :

1° à cause de l'action secrétoire du curare lui-même,

2° à cause de la chute du maxillaire et l'hypotonie de la langue et des muscles masticateurs,

3° enfin, une excitation pharyngée provoquée par exemple par la mise en place d'un tube de Mayo ou une tentative maladroite d'intubation trachéale, déclenche très souvent une recrudescence importante de la salivation.

Au point de vue prophylactique, nous pouvons en tirer les mesures suivantes :

1° Tout d'abord grâce à l'atropine injectée en même temps que le curare au début de l'opération, nous avions déjà pris une première mesure dans ce sens.

2° A cause de l'hypotonie musculaire, il faudra soutenir la mâchoire du sujet dès le début de la phase clonique de la crise convulsive.

3° Pour éviter toute excitation pharyngée, il est préférable de faire la respiration contrôlée simplement à travers le masque de l'appareil.

Le tube de Mayo ou même l'intubation trachéale ne sera nécessaire que s'il y a gêne mécanique à la respiration.

Dans notre série, l'augmentation des sécrétions salivaires ne nous a pratiquement jamais gêné.

2° Les troubles respiratoires.

En réalité, les incidents les plus fréquents sont les troubles respiratoires.

Il serait imprudent d'en minimiser l'importance, mais par contre, il ne faut pas les redouter car nous avons entre nos mains deux moyens puissants pour les combattre :

— la respiration contrôlée,

— la Prostigmine.

Ces troubles respiratoires peuvent survenir avant le déclenchement de l'électro-choc ou après celui-ci.

A. - *Troubles respiratoires avant l'électro-choc :*

Avant le déclenchement de l'électro-choc, le tableau le plus fréquent est constitué par l'agitation motrice que nous avons qualifié de paradoxale, accompagnée d'angoisse et d'une hypopnée importante avec début de cyanose.

C'est au fond une curarisation trop avancée camouflée par l'agitation motrice.

Une autre forme rare, mais auquel il faut s'attendre est celle où le sujet ne semble pas du tout avoir été incommodé par l'injection du curare. Puis, brusquement, 3 à 4 minutes après, survient une dyspnée importante accompagnée d'emblée de cyanose et d'agitation. Dans un cas cité par CUMMINS (14) le sujet n'avait aucune paralysie appréciable des muscles du cou pourtant il présenta brusquement les signes d'une paralysie respiratoire importante.

Dans le cas de SIVADON (48) le sujet était en pleine euphorie maniaque et ne présentait aucune paralysie quand le syndrome « dyspnée-cyanose-agitation » survint.

Ces formes atypiques de curarisation seraient plus fréquentes chez les vieillards.

Un autre cas devenu classique est celui du malade qui ne présente absolument aucun signe clinique de curarisation 10 à 15 minutes après l'injection intra-veineuse.

On décide alors d'injecter une nouvelle dose de curare soit à ce moment, soit une heure après, comme dans le cas de WOOLLEY (54) : Dès la fin de la deuxième injection, on peut voir survenir d'emblée un arrêt respiratoire avec cyanose.

Cette dernière forme ne doit plus se voir, car il est de règle actuellement, en convulsivothérapie, de ne pas renouveler une injection de curare avant 24 heures.

Quelle est la conduite à tenir dans les cas de troubles respiratoires survenant avant l'électro-choc ?

Il est préférable de précipiter les événements, c'est-à-dire :

— déclencher instantanément l'électro-choc dès les premiers signes d'alarme,

— faire aussitôt la respiration contrôlée sans attendre la reprise respiratoire spontanée,

— injecter immédiatement un milligramme de prostigmine.

Ces gestes sont devenus pour nous une routine : l'infirmière qui tient les électrodes, le psychiâtre qui déclenchera le passage du courant, l'aide avec sa seringue de Prostigmine, l'anesthésiste avec son masque à oxygène, chacun est à sa place et sait ce qu'il doit faire.

A tous moments, l'électro-choc peut être demandé et le processus de réanimation commencé quelques secondes après.

B. - *Troubles respiratoires après l'électro-choc :*

Ces troubles sont plus fréquents que les précédents. La cyanose en est la signature constante.

Ils sont dûs le plus souvent à la paralysie diaphragmatique rendant la reprise respiratoire impossible.

Ils se manifestent cliniquement soit par une apnée qui survient d'emblée et se prolonge anormalement, soit par une respiration irrégulière et superficielle avec quelquefois des mouvements spasmodiques du diaphragme que l'on a comparé au hoquet.

Il est préférable de ne pas attendre l'apparition de ces troubles respiratoires pour en faire le traitement.

Dans notre technique de routine, nous avons incorporé leur prophylaxie et nous l'appliquons systématiquement.

Elle consiste à :

— ne pas attendre passivement la reprise respiratoire,

- insuffler l'oxygène au malade dès la phase clonique de la crise et jusqu'à apparition de mouvements respiratoires efficaces,
- à injecter la prostigmine.

Si la cyanose persiste malgré ces mesures, il faut rechercher un obstacle mécanique dans les voies respiratoires supérieures. C'est le plus souvent une chute de la langue en arrière.

Dans ce cas, il faudra évidemment lever ce barrage par la pose d'une canule de Mayo ou par une intubation trachéale.

Remarquons que dans les troubles respiratoires, il n'y a pas de modifications du pouls qui demeure plein et régulier, ni de chute de la tension artérielle.

Il n'en sera pas de même si des troubles cardiaques s'intriquent avec les précédents comme nous le verrons plus loin.

3° Le Broncho-Spasme.

Il peut survenir avant où plus souvent après l'électro-choc et se traduit par du stridor accompagné de dyspnée asthmatiforme et de cyanose.

Nous ne l'avons pas observé dans notre série, mais il a été décrit par plusieurs auteurs : en particulier par Hobson et Prescott (32) qui l'ont traité par l'injection intra-veineuse de 0.10 à 0.15 cg de Pentothal ; par Boureau (10) qui a obtenu également une sédation spectaculaire par l'injection intra-veineuse de Privenal. Wooley, Jarvis et Ingalls (54) conseillent l'injection intra musculaire de 1 cc d'adrénaline au 1/1000 c., la respiration assistée si la cyanose est accentuée et l'injection intra-veineuse de 1 milligramme de Prostigmine.

— Mais ils recommandent si cette complication survenait en cours de la curarisation, d'en faire le traitement après l'électro-choc.

4° Les Troubles cardiaques.

Les troubles cardiaques constituent les incidents les plus redoutables.

Ils peuvent se voir d'ailleurs tout aussi bien dans l'électro-choc simple que dans l'électro-choc sous-curare.

Dans ce dernier cas, ils ont été décrits cliniquement par Jones et Pleasants (34) et par Sheperd et Watt (47).

Malgré les apparences dramatiques de la situation, ces auteurs n'eurent pas à déplorer d'accident fatal du fait de cette complication.

L'étude de l'électro-cardiogramme au cours de l'électro-choc sous-curare faite par Hejtmancik, Bankead et Herrmann (55) a montré néanmoins des modifications des tracés pouvant fort bien faire pressentir cette éventualité : extrasystoles ventriculaires isolées ou en salves, tachycardie ventriculaire paroxystique ont été observées par ces auteurs et peuvent être, comme on le sait, le prélude d'une fibrillation ventriculaire mortelle.

Il est à remarquer que les troubles du rythme les plus graves ont été observés chez des sujets présentant avant l'électro-choc des signes d'atteinte myocardiques.

Ces auteurs ont noté également que l'administration précoce d'oxygène, tend à prévenir et à diminuer les extrasystoles ventriculaires, ce qui semble bien montrer le rôle joué par l'anoxie myocardique dans la genèse de ces troubles.

Au point de vue clinique, Jones et Pleasants (34) les classent en deux formes :

— La forme modérée qui se manifeste par des troubles du rythme perçus au pouls et à l'auscultation et par l'accentuation de la cyanose.

— La forme grave se présente sous deux aspects :

L'insuffisance ventriculaire gauche aiguë qui se traduit par un collapsus vasculaire avec pouls imperceptible, chute marquée de la tension artérielle, pâleur grisâtre des téguments, cyanose importante et absence de mouvements respiratoires le plus souvent.

L'insuffisance ventriculaire droite aiguë est révélée par un engorgement veineux considérable prédominant au cou où les jugulaires semblent prêtes à se rompre, accentuation de la cyanose qui prend une teinte livide ressemblant à celle des noyés ou des pendus. Le pouls et la tension artérielle sont peu perturbés et la respiration est relativement satisfaisante.

Le traitement consiste à faire une injection intramusculaire de un milligramme d'adrénaline dans le premier cas et une saignée dans le second cas, en plus évidemment, des mesures de réanimations habituelles :

— respiration contrôlée,

— prostigmine,

— coramine.

5° Les Accidents.

Quatre accidents mortels d'électro-chocs ont été publiés aux U.S.A.

Le premier par Charlton, Brinigar et Holloway (13), le second par Smith, Hastings et Hughes (49) enfin, par Hejtmancik, Bankhead et Herrmann (55) qui publièrent également deux cas — les deux premiers cas ont été attribués à une dépression respiratoire dûe au curare.

Les deux derniers ont été dûs à un arrêt cardiaque.

En France, un cas de mort au cours d'une curarisation a été publié par Sivadon, Bertrand et Frederic

(48) et a été attribué par ces auteurs à un broncho-spasme.

Si le chapitre des incidents paraît important c'est que nous avons tâché de réunir ce qui a été publié à ce sujet dans la littérature française, anglaise et américaine.

En réalité, pour chaque auteur, la proportion des incidents a été si infime et leur traitement si aisé, quand les précautions adéquates sont prises, que la méthode tend à passer dans la routine quotidienne de la plupart des hôpitaux psychiatriques.

Chapitre V

OBSERVATIONS PERSONNELLES

L'électro-choc sous-curare a été employé par Madame le Docteur Rieunau depuis 1948, pour les malades du service de M. le Professeur Riser à l'hôpital de Purpan, puis à Albi en collaboration avec le Docteur Campan dans le service du Docteur Ducoudray, et par le Docteur Campan à l'hôpital psychiatrique Marchant dans les Services du Docteur Bastié et du Docteur Perret.

C'est dans ces services que nous avons assisté le Docteur Campan aux séances d'électro-choc sous curare.

Bien que leur expérience soit basée sur une statistique plus importante, nous n'avons rapporté dans ce travail que les électro-chocs sous-curare effectués du mois de décembre 1949 au mois de mai 1950 : soit 196 curarisations sur 33 malades différents.

Les premières séries ayant été faites sans technique précise, nous ne les avons pas comprises dans ce travail

Ces malades ne présentaient pas une indication particulière à l'application de la méthode. Nous avons essayé celle-ci comme une technique de routine.

Il serait fastidieux et inutile de citer une à une ces observations qui se ressemblent toutes à peu de chose

près. Nous avons préféré donner une vue d'ensemble de notre travail en un tableau unique où nous indiquons pour chaque malade : son âge, son poids, le diagnostic psychiâtrique, puis, le nombre total d'électro-chocs sous-curare qu'il a reçus, avec le produit curarisant et la dose moyenne utilisée ; la vitesse d'injection moyenne, la durée moyenne de l'attente avant de déclencher l'électro-choc.

Enfin, dans une dernière colonne, nous avons mis les remarques susceptibles d'être retenues.

Ensuite, nous présentons en un second tableau plus détaillé les électro-chocs sous curare administrés à une seule malade que nous avons choisie pour exemple.

Ceci, tout particulièrement pour montrer l'évolution de la technique, les tatonnements du début, puis, peu à peu, vers les derniers électro-chocs : *l'injection rapide, l'attente moins longue, l'augmentation progressive des doses de courant.*

Dans la majorité des cas, une dose de 2 ampoules de 40 mgr de 3697 R.P. nous a donné une curarisation suffisante surtout chez les femmes. Chez les hommes, de corpulence tant soit peu moyenne et pesant plus de 70 kg., une dose de 3 ampoules ne nous a pas paru excessive. Nous l'avons administrée à plusieurs sujets chez qui l'injection de 80 mg. de Flaxedil au premier électro-choc n'avait pas entraîné une action anti-convulsivante suffisante.

Chez un seul sujet particulièrement résistant, nous avons dû injecter 4 ampoules de 40 mgr. Les deux premiers électro-chocs précédés de l'injection de 120 mgr de Flaxedil avaient été encore trop convulsivant.

Il est utile dans les cas où on utilise des doses supérieures à 80 mgr de 3697 R.P., d'injecter trois ou même quatre ampoules de Prostigmine à 1/2 mgr. au moment de la réanimation.

La vitesse d'injection ne nous semble pas devoir faire l'objet de précision particulière.

Avec le 3697 R.P., l'injection lente n'a plus de raison d'être : il faut injecter rapidement, le temps gagné à l'injection raccourcira d'autant la durée de l'attente avant l'électro-choc.

Au point de vue des incidents, un seul mérite d'être relaté en détail : (nous le ferons à la fin de ce chapitre).

Les secrétions salivaires ont été particulièrement abondantes chez deux malades : l'injection intra-musculaire d'un 1/2 mgr. d'atropine une demi-heure avant l'électro-choc, vint facilement à bout de cet inconvénient.

Chez tous les autres malades, la même dose d'atropine injectée par voie intra-veineuse en même temps que produit curarisant nous a donné un effet satisfaisant à ce point de vue.

Les troubles respiratoires ont été fréquents mais jamais alarmants. Nous les avons observés surtout après l'électro-choc : reprise respiratoire inefficace avec hoquet, dépression respiratoire avec respiration superficielle ont été parmi les plus courants.

Nous avons résolu le problème de leur traitement en faisant une prophylaxie active dès la phase clonique de la crise convulsive comme il a été déjà décrit.

Nous sommes arrivés ainsi à ce résultat paradoxal :

Le sujet qui reçoit un électro-choc sous curare pour ainsi dire jamais cyanosé après la crise convulsive, alors que la cyanose est chose courante chez les sujets soumis à l'électro-choc simple.

Malade	Sexe	Age	Poids	Diagnostic psychiatrique	Nombre d'E.C. sous curare	Curarisant employé	Doses
N° 1	F	56	87 kg.	Manie chronique	11	Flaxedil	80 mg.
N° 2	F	44	62 kg.	Mélancolie intermittente	12	Flaxedil	80 mg.
N° 3	F	58	65 kg.	Névrose et Dépression	7	Flaxedil	80 mg.
N° 4	F	50	67 kg.	Manie intermittente	9	Flaxedil	80 mg.
N° 5	F	33	72 kg.	Mélancolie intermittente	3	Flaxedil	80 mg.
N° 6	F	25	63 kg.	Manie Mélancolie	6	Flaxedil	80 mg.
N° 7	F	56	47 kg	Dépression névrotique	8	Flaxedil	80 mg.
N° 8	F	52	61 kg.	Dépression (Pick)	8	Flaxedil	80 mg.
N° 9	F	29	64 kg.	D. P. catatonique	8	Flaxedil	100 mg
N° 10	F	46	46 kg.	Névrose avec excitation	6	Flaxedil	80 mg.
N° 11	F	43	58 kg.	Confusion mentale	5	Flaxedil	80 mg.
N° 12	F	31	47 kg.	Schizophrime paranoïde	5	Flaxedil	80 mg.
N° 13	F	45	64 kg.	Névrose paranoïde	4	Flaxedil	80 mg.
N° 14	F	52	57 kg.	Délire avec excitation	5	Flaxedil	80 mg.
N° 15	F	41	47 kg.	Déséquilibre avec hypomanie	6	Flaxedil	80 mg.
N° 16	F	40	59 kg.	Psychose avec dépression	4	Flaxedil	80 mg.

Durée d'injection moyenne	Durée moyenne de l'attente	Résultat Thérapeutique	REMARQUES
1'	1'30"	Amélioration	
30"	1'45"	Guérison de l'accès	
1'	1'30"	Guérison	au 1er E.C. : pas de crise avec 60 w/s ; nouvelle sommation 2 minutes après avec 80 w/s.
30"	1'45"	Guérison de l'accès	
1'	1'30"	Guérison	
1'20"	1'40"	Guérison	au 1er E. C. une dose de 60 mg. de 3697 R. P. n'atténua pas la crise convulsive d'une façon satisfaisante.
45"	1 30"	Guérison de l'accès	
1'20"	1'45"	Amélioration	au 2me E.C. : inj. de 120 mg. de Flaxedil entraîne dépression respiratoire plus longue que d'habitude. — respiration artificielle pendant 7 minutes.
1'	1'30"	Amélioration	
1'	1'30"	Guérison de l'accès	
30"	1'40"	Guérison	
1'	1'40"	Amélioration	
30"	1'45"	Sans changement	Hypotension avec pâleur 15' après le 2me E.C. — Coramine I.V. : retour à la normale au bout de 5'
20"	1'45"	Amélioration	
25"	2'	Sans changement	
40"	1'30"	Amélioration	Au 2me E.C. : Agitation paradoxale avec angoisse, 1/2 heure après l'électrochoc. Sédation spectaculaire après inj. I.V. de 1 mg. de Prostigmine.

Malade	Sexe	Age	Poids	Diagnostic psychiatrique	Nombre d'E.C. sous curare	Curarisant employé	Doses
N° 17	F	55	60 kg.	Manie intermittente	1	Flaxedil	80 mg.
N° 18	F	36	67 kg.	Manie intermittente	3	Flaxedil	80 mg.
N° 19	F	45	49 kg.	Manie intermittente	8	Flaxedil	80 mg.
N° 20	F	34	61 kg.	Démence paranoïde	16	Flaxedil	80 mg.
N° 21	M	28	60 kg.	D. P. catatonique	7	Flaxedil	120 mg
N° 22	F	45	48 kg.	Arriération avec excitation	3	Flaxedil	80 mg.
N° 23	F	50	55 kg.	Psychose avec agitation	3	Flaxedil	80 mg.
N° 24	M	65	64 kg.	Manie intermittente	3	Flaxedil	120 mg
N° 25	F	38	67 kg.	Psychose avec excitation	5	Flaxedil	120 mg
N° 26	F	55	59 kg.	Mélancolie pré-senile	13	Flaxedil	80 mg.
N° 27	F	49	63 kg.	Mélancolie intermittente	8	Flaxedil	80 mg.
N° 28	F	28	52 kg.	D.P. avec agitation	5	Flaxedil	80 mg.
N° 29	F	25	47 kg.	D.P. avec agitation	3	Flaxedil	80 mg.
N° 30	F	47	65 kg.	Démence paranoïde	3	Flaxedil	80 mg.
N° 31	M	43	69 kg.	Excitation épisodique	4	Flaxedil	100 mg
N° 32	F	26	46 kg.	D. P. catatonique	3	Flaxedil	80 mg.
N° 33	F	51	46 kg.	Mélancolie	1	Flaxedil	45 mg.

Durée d'injection moyenne	Durée moyenne de l'attente	Résultat Thérapeutique	REMARQUES
45"	1'	Guérison	
1'	1'50"	Guérison	
25"	1'45"	Guérison	
30"	1'30"	Sans changement	Au 1er E.C. : après la crise, phase hypertensive de quelques instants suivie d'une hypotension avec immobilité impressionnante de tout le corps. Coranine I.V. Prostigmine retour à la normale en 10 minutes.
25"	1'30"	Amélioration	Après l'E.C., inj. I.V. de 2 ampoules supplémentaires de Prostigmine (soit 4 ampoules de 1/2 mg. en tout) Sécrétions salivaires abondantes au 2 premiers E.C. Aux E.C. suivants inj. 1/2 mg. d'Atropine 1/2 heure avant. Pas de sécrétions salivaires.
20"	1'45"	Amélioration	
20"	1'50"	Amélioration	
25"	1'45"	Amélioration	
20"	1'45"	Sans changement	
20"	1'45"	Amélioration	
10"	1'50"	Guérison	
15"	1'45"	Sans changement	
15"	1'40"	Amélioration	
15"	1'50"	Amélioration	
20"	1'50"	Guérison	Inj. de 1 mg. 1/2 de prostigmine après l'E.C. a entraîné diarrhée et vomissement.
10"	2'	Sans changement	
45'	2'30"	Guérison	Incident relaté en détail.

Malade n° 19 - Madame M. S.

Age 45 ans - Poids 49 kg.

Diagnostic : Manie Intermittente

CURARISATION					ELECTROCHOC		DECURARISATION	
DATE	Curare employé	Dose	Durée d'injection	Durée de l'attente	Watts/sec.	Crise convulsive	Respiration contrôlée durée :	Prostigmine
18/1/50	Flaxedil	80 mg	1'5"	1'20"	50	très atténuée	2'	1 mg.
21/1/50	Flaxedil	80 mg	30"	55"	70	tr. attén.	2'30"	1 mg.
23/1/50	Flaxedil	80 mg	35"	1'20"	90	tr. attén.	4'	1 mg. 1/2
25/1/50	Flaxedil	80 mg	20"	1'10"	90	tr. attén.	3'	1 mg.
4/2/50	Flaxedil	80 mg	10"	2'	100	tr. attén.	4'	1 mg 1/2
7/2/50	Flaxedil	80 mg	15"	2'	100	tr. attén.	4'	1 mg.
11/2/50	Flaxedil	80 mg	15"	1'45"	100	tr. attén.	4'	1 mg.
13/2/50	Flaxedil	80 mg	10"	2'	100	tr. attén.	4'	1 mg.

OBSERVATION DE LA MALADE n° 33

Madame B. A., 51 ans. Poids : 46 kg.
Présente une Gibbosité importante dûe à un mal de Pott ancien.

— Troubles psychiâtriques remontant à 1940 ; a été soignée depuis 1944 par deux séries d'électro-choc.

A son entrée à l'hôpital elle présentait au point de vue mental : un nouvel accès mélancolique et cliniquement : une Tension artérielle à 17-9. Pouls : 100. Troubles vaso-moteurs, palpitations, angoisse et tremblement. Métabolisme basal + 18%. Dyspnée d'effort. Cyanose légère des extrémités et des lèvres au repos.

Le 9 février 1950. — Le service de M. le Professeur Riser demande de faire un électro-choc sous curare.

A cause de la plus grande facilité pour l'oxygénation au cours de l'électro-choc, on demande d'amener la malade au bloc opératoire.

Avant l'électro-choc : Tension artérielle : 15-10. Pouls : 92.

A 11 h. 20 : Injection intra-veineuse de 40 mg. de Flaxedil mélangé à 1/4 de mg. d'atropine en 45 secondes.

Au bout de 2 minutes, les signes classiques de la curarisation apparaissent mais sont accompagnés très vite d'angoisse et de gêne respiratoire. 30 secondes après, on demande de déclencher l'électro-choc. Celui-ci provoque une crise convulsive très atténuée. Après la phase clonique, l'apnée se prolonge et la malade devient rapidement cyanosée. On administre de l'oxygène avec le masque de l'appareil d'anesthésie, mais celui-ci s'applique insuffisamment.

La cyanose s'accentue de plus en plus, le teint devient blafard ; Mydriase intense. Pouls imperceptible.

Tension artérielle imprenable.

L'intubation trachéale est pratiquée mais la respiration contrôlée est retardée d'une minute environ en raison de la défectuosité des raccords à l'appareil d'anesthésie.

Pendant ce temps, on fait une injection intra-veineuse de 1 mg. de prostigmine et une injection intra-musculaire d'une ampoule de Lobeline.

Respiration contrôlée avec de l'oxygène à 100 %. Après quelques pressions sur le ballon, le pouls redevient perceptible. Trente secondes après, la tension artérielle est à 22-9 et le pouls à 160.

Après 10 minutes de respiration contrôlée, apparaissent quelques mouvements respiratoires saccadés et irréguliers. On continue la respiration contrôlée.

A 12 heures : Tension artérielle 16-8. Pouls : 90.

Salivation intense, aspiration des sécrétions dans la cavité buccale et par le tube endotrachéal. Peu à peu, la respiration devient plus ample et plus régulière, mydriase importante ; pas de réflexe cornéen. La malade s'agite de plus en plus et on est obligé de la maintenir.

A 13 heures : Décurarisation incomplète. Paupières encore très flasques ; pas de mouvements de la tête, mais récupération du réflexe cornéen. Emission d'urine et de gaz.

A 13 h. 50 : Agitation de plus en plus marquée. Respiration ample et régulière. Vomissement. A l'occasion d'un mouvement brusque de la tête, le tube endotrachéal sort de la trachée.

La malade respire bien, très bonne coloration. Les réflexes palpébraux réapparaissent.

A 14 heures : Tension artérielle : 20-8. Pouls : 124.

La malade est transportée dans le service du Professeur Riser. La décurarisation est complète, mais la reprise de conscience n'est pas encore survenue.

A 15 heures : Dans sa chambre, la malade est calme, toujours inconsciente. Mise en place de l'oxygénothérapie avec le masque nasal. Tension artérielle 14-8. Pouls : 124.

Le lendemain, la malade est complètement remise sans séquelles.

Amélioration de l'accès mélancolique après ce seul électrochoc.

Cette observation a permis de préciser le caractère impératif des deux points suivants :

1° Il faut être absolument sûr de pouvoir faire la respiration contrôlée dès l'apparition de la moindre cyanose même avant l'électro-choc.

2° Avoir le laryngoscope, les tubes à intubation et les raccords pour pouvoir pratiquer une intubation d'urgence.

Ceci nous a conduits à attribuer à chaque membre de l'équipe une tâche bien définie.

Nous avons eu cet incident pour plusieurs raisons :

1° Faute de technique pour l'oxygénation : le masque de l'appareil d'anesthésie n'appliquant pas suffisamment sur le visage et rendant ainsi la respiration contrôlée impossible à pratiquer.

2° Le matériel à intubation et les raccords n'avaient pas été préparés à l'avance.

3° Cette malade a présenté une imprégnation curarique prolongée, puisque une dose de 40 mg. de curare a entraîné une curarisation importante et un temps d'élimination très prolongé malgré l'action neutralisante de l'électro-choc et de la Prostigmine. Une anoxie importante est venue se greffer sur cette curarisation prolongée (plus de 3 heures).

— Ce qui est certain c'est que la malade a présenté après cette séance une telle amélioration de son état mélancolique qu'elle est sortie de l'hôpital de Purpan au bout de 8 jours n'ayant pas eu d'autres traitements.

Chapitre VI

CONCLUSIONS

I. — La convulsivothérapie sous-curare constitue un progrès incontestable sur la convulsivothérapie seule.

II. — Les éléments de sécurité de la méthode sont les suivants :

1° La nécessité absolue de l'appareil d'anesthésie en circuit fermé avec le générateur d'oxygène comprimé.

2° L'obligation du travail en équipe et du minutage parfait de l'opération.

3° L'application systématique des procédés de réanimation : Respiration contrôlée et Prostigmine.

III. — Elle a des indications absolues chez les malades atteints de fragilité ostéo-articulaire.

IV. — Elle a des indications relatives chez tous les autres, mais constitue un progrès en supprimant la convulsion tout en gardant l'action de l'électro-choc sur le système nerveux central.

V. — Le 3697 R.P., en permettant l'injection rapide, apporte un progrès sensible dans le domaine de la curarisation en électro-choc.

VI. — Nos observations montrent qu'en se transformant peu à peu en une technique rigoureuse où les gestes prévus à l'avance sont automatiques, où la réanimation n'est plus laissée à l'appréciation de l'opérateur, mais obligatoire, l'électro-choc sous-curare se dépouille de tous les dangers qu'il semble comporter et mérite de devenir un procédé de routine capable de rendre de grands services en convulsivothérapie.

VII. — Nous avons rapporté dans ce travail les quelques modifications de technique qui nous ont rendu de grands services.

Vu:
Le Président de la Thèse
J. DUCUING

Vu:
Pour le Doyen,
L'Assesseur
BRUSTIER

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Toulouse, le 28 Octobre 1950

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
DOTTIN,

Chapitre VII

BIBLIOGRAPHIE

1. — Baisset A. Laporte Y. et Grèzes-Rueff F. — Etude pharmacodynamique de quelques substances curarisantes. *Toulouse Médical*, nov. 1949.

2. — Baur A.K., Perrin et Joyce. — Clinical observations with electrochock therapy. (*Dis. Nerv. Syst.* 5, p. 180, juin 1944).

3. — Bellet S., Kershbaum A. et Fürst W. — The Electrocardiogram during electric Shock treatment of mental disorders. (*Am. J. M. Science* 201, p. 167, mars 1941).

4. — Bennett A.E. — Preventing traumatic complications in convulsive Shock therapy by curare. (*J. Am. Med. Assoc.* 114, p. 322, 27 janv. 1940).

5 — Bennett A.E. — Curare : A preventive of traumatic complications in convulsive Shocktherapy (*American J. Psychiatry* 97, p. 1040, mars 1941).

6. — Bennett A.E. — The present status of convulsive shocktherapy. *J. Nerv. Ment. Dis.* 98, p. 23, juillet 1943.

7. — BENNETT A.E. et CASH P.T. — Myasthenia gravis and curare sensitivity. *Dis. Nerv. Soc.* 4, p. 299, octobre 1943.

8. — BERNARD CLAUDE. — Analyse physiologique des propriétés des systèmes musculaires et nerveux au moyen du curare. (*C.R. Académie des Sciences*, 1856, t. 43).

9. — BERNARD CLAUDE. — *C.R. Académie des Sciences*, 1859, t. 49, p. 330.

10. — BOURFAU J. — Une technique de curarisation dans l'électro-choc. *Presse Médicale* 29 oct. 1949, p. 878.

11. — BRODY. — Prevention of respiratory embarrassment in therapeutic curarised convulsions. *Science*, 14, p. 226, mars 1947.

12. — CASH P.T. et HOEKSTRA C.S. — Preliminary curarisation in electric convulsive Shock therapy. (*Psychiatric Quaterly* 17, p. 20, janvier 1943.

13. — CHARLTON G.E., BRINIGAR W.C. et HOLLOWAY O.R. — Curare and Metrazol therapy of Psychoses. Report of a fatal case. (*Arch. Neurol psychiat.* 48, p. 267, août 1942.

14. — CUMMINS J.A. — Metrazol complications as affected by the use of curare. *Canada M.A.J.* 47, p. 326, octobre 1942.

15. — CLECKLEY H., HAMILTON W.P., WOODBURY R.A. et VOLPITTO P.P. — Blood Pressure studies in patients undergoing convulsive therapy. *South. M.J.* 35, p. 375, avril 1942.

16. — DELAY J. et STEVENIN L. — La curarisation, méthode préventive des accidents de la convulsivothérapie. (*Annales Méd. Psych.* Tome II, juillet 1947.

17. — DELAY J. et STEVENIN L. — L'électro-choc sous-curare. *Ann. Méd. Psych.*, tome II, juillet 1947.

18. — DELAY J. et STEVENIN L. — Le curare en convulsivothérapie. *La Semaine des Hôpitaux*, 2 sept. 1948, p. 2136.

19. — DONAVAN J.F. — The use of curare in electric convulsion therapy. *The Lancet*, 10 mai 1947, p. 634.

20. — EASTON N.L. et SOMMERS J. — Vertebral fracture in Metrazol therapy with and without the use of curare as a supplement. *J. Nerv. Ment. Dis.* 99 p. 256, mars 1944.

21. — EBAUGH F.G. — A review of the drastic shock therapies in the treatment of the psychoses. *Ann. Int. Med.* 18, p. 279, mars 1943.

22. — EULER U.S. et WAHLUND H. — On central action of curare. *Acta Physiol. Scandinav.* 2, p. 327, sept. 1941.

23. — FEGLER et KOWARZYK. — L'antagonisme entre la physiostygmine et le curare. *C.R. Soc. Biol.* 127, p. 1149, n° 12, 1938.

24. — GILLIS et WEBSTER. — d tubocurarine chloride in electroconvulsion therapy. *British Med. J.* 5 avril 1947, p. 451.

25. — GOLDMAN D. et BABER E.A. — Electric Convulsions therapy in Psychoses. *Am. J. Med. Science*, 203, p. 354, mars 1943.

26. — GRAY R.W., SPRADLING F.L. et FECHNER A.H. — Use of curare in modifying metrazol therapy *Psychiatric Quaterly* 15, p. 159, janvier 1941.

27. — GRIFFITH H.R. — Physiological and clinical action of curare. *Anesthesia and Analgesia*, mars-avril 1946.

28. — Hamsa W.R. — The treatment of traumatic incidents in psychiatric individuals. *J. Iowa M. Soc.* 32, p. 9, janvier 1942.

29. — Harris M.M., Pacella B.L. et Horwitz W.A. — A study of the use of curare in Metrazol convulsant therapy with some electro-encephalographic observations. *Psychiatric Quaterly* 15, p. 537, juillet 1941.

30. — Held T.J., Hurst D.D. et Dallis N.P. — Electric shocktherapy in a general Hospital.. *Arch. Int. Med.* 73, p. 336, avril 1944.

31. — Hirsch J.M. et Quintero M.E. — Fractures and dislocations occuring during convulsions following the; administrations of drugs, and their prevention. *Intern. Abst. Surg.* 74, p. 588, 1942.

32. — Hobson J.A. et Prescot F. — Tubocurarine chloride and thiopentone in electroconvulsion therapy. *British Med. Journ.*, 5 avril 1947, p. 445.

33. — Huguenard P. — Un nouvel ortho-curare français de synthèse. *Thèse Paris* 1948.

34. — Jones G.L. et Pleasants E.N. — Curare modifications of therapeutic convulsions. *Dis. Nerv. System.* 4, p. 17, janv. 1943.

35. — Kern E. — Le Curare en Anesthésie. Masson et Cie, Paris 1950.

36. — King H. — *Nature*, 135, p. 469, 1935.

37. — Langlois. — Utilisation en convulsivothérapie d'un nouveau curarisant de synthèse de fabrication française. *Revue de Méd. Navale*, t. 3, n° 4, 1948.

38. — Lapicque L. — L'isochronisme neuro-musculaire et l'excitabilité rythmogène. *Hermann et Cie*, Paris 1946.

39. — LAPICQUE L. — Le Curare. Physiologie générale et introduction aux emplois médicaux. *Semaine des Hôpitaux de Paris*, n° 66, 2 sept. 1948.

40. — MAC INTYRE. — Curare. Its History, nature and clinical use. *University of Chicago Press.*, 1947.

41. — MASSION-VERNIORY, DUMONT E., NICAISE R., REINHOLD H. — L'électro-choc sous curare. *La Presse Médicale*, 28 février 1948, p. 150.

42. — MAUTNER H. et LÚISADA A. — Antagonist effect of asphyxia to curare paralysis of the vagus Nerve. *J. pharm. Experim. Therap.* 72, p. 386, juillet 1941.

43. — MENGER. — Quelques observations sur l'emploi du 3697 R.P. en convulsivothérapie. (*Extrait des Annales médico-psychologiques*, n° 5, déc. 1949.

44. — POLATIN P. — Shock therapy in Psychiatry. *Trained Nurse and Hosp. Rev.* 105, p. 275, oct. 1940.

45. — PRESCOTT F. — Some aspects of clinical pharmacology of curare. *Proc. Royal Soc. Med.* 40, 5, p. 592, août 1947.

46. — RUSKIN A., EWALT J. et DECHERD G. — The electrocardiogram of curarised human patients. *Dis. Nerv. System.* 4, p. 335, novembre 1943.

47. — SHEPERD P.D. et WATT D.C. — Curare modified electric convulsion therapy. *British Med. Journal*, 30 avril 1949, p. 752.

48. — SIVADON P., BERTRAND V. et FREDERIC. — Un cas de mort au cours d'une curarisation. *Ann. Méd. Psych.*, 1948, t. I, n° 3, p. 339.

49. — SMITH L.H., HASTINGS D.W. et HUGHES J. — Immediate and follow. up results of Electricshockterapy. *Ann. J. Psychiatry*. 100, p. 351, nov. 1943.

50. Stewart B. — Some observations on the use ofe curare for the precention of complications in convulsive shock therapy. *Dis. Nerv. System.*, 4 p. 236, août 1943.

51. Von Meduna L. — *Zeit. ges. Neurol psych.* 153 p. 235.

52. West R. — The pharmacology and therapeutics of curare and its constituents. *Proc. Royal Soc. Med.* 28. p. 565, mars 1935.

53. Wolff P.S. — Results of convulsive shock in approximately 1000 patients. *West. J. Surg.* 53. p. 203. juin 1945.

54. Woolley L.F., Jarvis J.R. et Ingalls G.S. — On the use of curare in modifying convulsive shock. *J. Nerv. and Mental Dis.* 96. p. 680. déc. 1942.

55. — Hejtmancik M.R., Bankhead A.J et Herrmann G.R. — Electrocardiographic changes following electrochock therapy in curarized patients. *American Heart Journal*, p. 790, 15 avril 1949.

56. Brémer et Titeca. — Action élective du curare à faibles doses sur le tonus musculaire. *C.R. Soc. Biologie*. 1927. 96. p. 704.

57. Brenfer et Titeca. — Nouvelles recherches sur le mecanisme de l'atonie curarique. *C.R. Soc. Biol.* 1931 : 107 : p. 253.

58. Vulpian. — Observations physiologiques faites sur des animaux empoisonnés par le curare et soumis à la respiration artificielle. *C. R. Soc. Biol.* 1859.

59. Rieunau-Serra J., Campan L. et Boisson L. — Quatre cas d'imprégnation par le curare anormalement prolongée. *Soc. Méd. Chir. et Pharm. de Toulouse*. Séance du 24 oct. 1950.